



**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

REC'D 26 JUL 2004

WIPO

PCT

**Aktenzeichen:** 103 32 362.7

**Anmeldetag:** 17. Juli 2003

**Anmelder/Inhaber:** INA-Schaeffler KG, 91074 Herzogenaurach/DE

**Bezeichnung:** Hydraulisches Abstützelement

**IPC:** F 01 L 1/18

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 17. Juni 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Dzierzon

Best Available Copy

**INA-Schaeffler KG,  
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach  
ANR 12 88 48 20**

5 4228-10-DE

**Bezeichnung der Erfindung**

10

Hydraulisches Abstützelement

**Beschreibung**

15

**Gebiet der Erfindung**

Die Erfindung betrifft ein hydraulisches Abstützelement für einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine, mit einem hohlzylindrischen Gehäuse, in dessen  
20 Bohrung axial beweglich ein Druckkolben verläuft, welcher mit einem Ende einen Rand des Gehäuses überragt und stirnseitig an diesem Ende einen Kopf zur Lagerung eines Schlepphebels und an seinem dem Kopf abgewandten Ende ein Rückschlagventil aufweist, wobei zwischen dem abgewandten Ende und einem gegenüberliegenden Boden des Gehäuses ein Hochdruckraum für  
25 Hydraulikmittel generiert ist, welcher Hochdruckraum aus einem oberhalb des abgewandten Endes liegenden und von dem Druckkolben eingeschlossenen Vorratsraum mit dem Hydraulikmittel versorgbar ist.

### Hintergrund der Erfindung

Ein gattungsgemäßes Abstützelement ist aus der DE 197 06 738 A1 vorbe-  
5 kannt. Dessen Druckkolben besteht ebenfalls aus einem Ober- und Unterteil,  
wobei das Unterteil eine hydraulische Spielausgleichsvorrichtung aufweist.

Nachteilig ist es, dass sich die Fertigung des Oberteils als relativ aufwändig  
erweist. So ist beispielsweise ein Fließpreßvorgang mit anschließender Wär-  
10 mebehandlung und mehreren Schleifvorgängen erforderlich. Auch kann es  
aufgrund der relativ kurzen Führungslänge des Oberteils im Gehäuse zu uner-  
wünschten Querkräften kommen. Gleichfalls erfordert die Ringnut und der  
Sprengring als Verliersicherung einen weiteren Bau- und Montageaufwand.  
Zudem kann durch das Aufstellen des Oberteils über dessen Ring im unteren  
15 Bereich auf einer zugewandten Stirnseite des Unterteils ein sogenannter  
"Planschlag" mit einer ebenfalls unerwünschten Krafteinleitung in das Abstüt-  
zelement auftreten. Um diesen "Planschlag" so gering wie möglich zu halten,  
werden daher die einander zugewandten Stirnflächen von Ober- und Unterteil  
extrem genau geschliffen. Schließlich wird festgestellt, dass der vorgenannte  
20 Druckkolben relativ massiv ausgebildet ist und somit noch ein Optimierungspo-  
tential hinsichtlich Leichtbau besitzt.

### Aufgabe der Erfindung

25

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Abstützelement der vorgenannten Art  
zu schaffen, bei welchem die zitierten Nachteile beseitigt sind.

30

### Lösung der Aufgabe

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass der Druckkolben an  
seinem den Rand des Gehäuses überragenden Ende sowie zumindest einem

sich daran innerhalb des Gehäuses anschließenden und bis in die Nähe des Rückschlagventils verlaufenden Abschnitt aus durch Glas- oder Kohlefasern verstärktem Kunststoff besteht.

- 5 Hierdurch sind die beschreibungseinleitend zitierten Nachteile wirkungsvoll vermieden. Der Druckkolben lässt sich sehr einfach und kostengünstig, vorzugsweise spritzgießtechnisch, fertigen. Gleichzeitig erhöht sich signifikant die Führungslänge des Druckkolbens in der Bohrung des Gehäuses, so dass durch den aufliegenden Schlepphebel eingeleitete Querkräfte besser abstütz-
- 10 bar sind. Diese Maßnahme rührt insbesondere von der glattflächigen Ausbildung des Oberteils des Druckkolbens zumindest innerhalb der Bohrung des Gehäuses her. Wird das Oberteil des Druckkolbens, so wie es Gegenstand eines weiteren Unteranspruchs ist, mit einem Ansatz bis in eine Bohrung dessen Unterteils hinein verlängert, so hat dieser eine noch größere Führungslän-
- 15 ge.

- Denkbar und mit vom Schutzzumfang der Erfindung einbezogen ist auf jeden Fall auch eine Lösung, bei welcher der Druckkolben mit Oberteil und Unterteil komplett einteilig aus einem Kunststoff besteht. Somit entfallen die Fügemaß-
- 20 nahmen des Oberteils mit dem Unterteil. Unter dem Begriff "Kunststoff" ist insbesondere ein derartiger Stoff zu verstehen, welcher sich spritzgießtechnisch verarbeiten lässt, so z. B. organischen Ursprungs bzw. eine sog. „Plaste“. Es ist auch an Aluminiumdruckguß oder Sintermetall gedacht.

- 25 Die anspruchsgemäß weiter aufgeführten Verstärkungseinlagen, wobei sich dem Fachmann an dieser Stelle noch weitere Materialien zur Einlagerung erschließen, tragen erheblich zum Verschleißschutz und zur Festigkeit des Druckkolbens bei.
- 30 Gemäß einem weiteren Unteranspruch ist es vorgeschlagen, nur das Oberteil des Druckkolbens aus dem Kunststoff zu fertigen und das Unterteil mit der hydraulischen Spielausgleichseinrichtung aus bisher ausgeführtem, metallischen

Werkstoff herzustellen. Diese Maßnahme ist fertigungstechnisch besonders günstig.

5 Eine einfache Verlier- und Transportsicherung am Abstützelement geht aus einem weiteren Unteranspruch hervor. Demnach sind an einem Außenmantel des Druckkolbens, zweckmäßigerweise an dessen Oberteil, keilartige Schnappvorsprünge angespritzt. Diese finden einen oberen Anschlag an einem Ringabsatz einer Ringnut der Bohrung des Gehäuses. Gegebenenfalls können die Schnappvorsprünge auch als separate Bauteile ausgebildet sein. Auch ist  
10 es denkbar, auf die Schnappvorsprünge und somit die vorgenannte Sicherung komplett zu verzichten.

In Ausgestaltung der Erfindung ist es auch vorgeschlagen, und dies betrifft die zweiteilige Ausbildung des Druckkolbens, an einem Ring, über welchen das  
15 Ober- auf dem Unterteil aufliegt, umfangsverteilte elastisch oder plastisch verformbare Noppen anzuordnen. Diese Noppen haben zweckmäßigerweise eine relativ geringe Kontaktfläche, so dass ein Linien- oder Kugelkontakt hergestellt ist. Der Fachmann wird die Noppen derartig auslegen, dass der vorgenannte Planschlag nicht mehr oder nicht mehr signifikant zum Tragen kommt.

20 Es kann auch vorgesehen sein, über die in Umfangsrichtung zwischen den Noppen liegenden Durchlässe einen internen Hydraulikmittelübertritt vom Hochdruckraum in den vom Druckkolben eingeschlossenen Vorratsraum zurück zu generieren. Gegebenenfalls können derartige Durchlässe nach einem  
25 weiteren Unteranspruch auch dadurch geschaffen werden, dass in der entsprechenden Stirnseite im Kontaktbereich vom Ober- zum Unterteil Radialdurchbrüche, beispielsweise kronenartiger Geometrie, bestehen.

Wird, was zudem erfindungsgemäß ausgeführt ist, das Oberteil über einen  
30 Ansatz innerhalb einer Bohrung des Innenteils fortgeführt, kann der Hydraulikmitteldurchtritt in den Vorratsraum auch durch in dem Ansatz angeordnete Längsschlitze erfolgen. Aufgrund der Längsschlitze wird zudem hervorragend die Wärmedehnung im Element ausgeglichen. Dabei soll über den Ansatz eine

festen Verbindung mit dem Unterteil erfolgen. Eine zusätzliche Anlage ist über sogenannte Anbindungsnoppen am unteren Kantenbereich realisiert.

5 Durch die somit feste Verbindung des Oberteils mit dem Unterteil kann der gesamte Druckkolben, hervorgerufen durch eine Druckfeder im Hochdruckraum, eine erwünschte Drehbewegung um seine Längsachse vollziehen. Gleichzeitig ist durch die axiale Verlängerung des Druckkolbens nach unten eine zusätzlich verbesserte Einleitung der Querkkräfte geschaffen.

10 Die Maßnahmen der Erfindung können gleichermaßen bei sogenannten schaltbaren und nichtschaltbaren Abstützelementen Anwendung finden. Unter schaltbaren Abstützelementen sind insbesondere diejenigen zu verstehen, bei welchen über Koppelmittel wahlweise der Druckkolben mit dem Gehäuse verbindbar ist.

15

### Kurze Beschreibung der Zeichnung

Die Erfindung ist zweckmäßigerweise anhand der Zeichnung näher erläutert.

20 Es zeigen:

Figur 1 einen Teillängsschnitt durch ein erfindungsgemäßes Abstützelement;

25 Figur 2 eine Ansicht auf einen Druckkolben des vorgenannten Abstützelements und

Figur 3 eine Unteransicht auf den Druckkolben nach Figur 2.

### Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

Dargestellt ist in Figur 1 ein hydraulisches Abstützelement 1. Dieses hat ein hohlzylindrisches Gehäuse 2. In einer Bohrung 3 des Gehäuses 2 verläuft axial beweglich ein Druckkolben 4. Dieser Druckkolben 4 überragt mit seinem Ende einen Rand 6 des Gehäuses 2. Endseitig hat der Druckkolben 4 einen Kopf 7. Auf diesem Kopf 7 kann ein Schlepphebel gelagert werden. Wie zudem erkennbar ist, besteht ein Oberteil 4a des Druckkolbens 4 aus Kunststoff. Dieser Kunststoff ist zweckmäßigerweise durch Glas- oder Kohlefasern verstärkt und hat zusätzlich Glas- oder Kohlekugeln für einen weiteren Verschleißschutz oder zur Steifigkeitsoptimierung.

Ein Außenmantel 14 des Oberteils 4a ist innerhalb der Bohrung 3 des Gehäuses 2 vollkommen glattflächig ausgebildet. Hierdurch hat der Druckkolben 4 insgesamt eine hervorragende Führungslänge im Gehäuse 2, wodurch das vom Schlepphebel in das Abstützelement 1 geleitete Kippmoment gut abstützbar ist.

Die Bohrung 3 des Gehäuses 2 hat eine Ringnut 16. An einer Oberseite dieser Ringnut 16 schlägt das Oberteil 4a über umfangsverteilte und vorteilhafterweise einteilig von diesem ausgehende Schnappvorsprünge 15 an. Somit wird über diese Schnappvorsprünge 15 eine einfache Transport- und Verliersicherung für das Abstützelement 1 geschaffen.

Nach Figur 1 grenzt das Oberteil 4a über einen durch eine Durchmessererringerung seines Außenmantels 14 gebildeten Ring 18 an eine zugewandte Stirnseite 17 eines Unterteils 4b des Druckkolbens 4 an. Dabei hat, wie aus den Figuren 2, 3 hervorgeht, der Ring 18 umfangsverteilte und beispielsweise plastisch verformbare Noppen 19. Aufgrund dieser Noppen 19 wird eine hervorragende Kontaktfläche im Kontaktbereich zwischen dem Oberteil 4a und dem Unterteil 4b geschaffen, so daß das die im Stand der Technik auftretenden "Planschlagfehler" gut eliminierbar sind.

Wie des weiteren aus Figur 1 hervorgeht, ist die Durchmesser-  
verringernng des Oberteils 4a innerhalb einer Bohrung 21 des Unterteils 4b mit einem Ansatz 22  
fortgeführt. Über den Ansatz 22 verläuft das Oberteil 4a verdrehfest in der Boh-  
5 rung 21 des Unterteils 4b. Über aus Figur 2 hervorgehende Anbindungsrippen  
26 erfolgt eine zusätzliche Anbindung des Oberteils 4a an dem Unterteil 4b.

Über Längsschlitze 24 im Ansatz 22 kann einerseits die Wärmedehnung her-  
vorrageud ausgeglichen werden. Andererseits kann hier ein Hydraulikmittel-  
10 durchtritt zu einem vom Oberteil 4a eingeschlossenen Vorratsraum 12 für Hy-  
draulikmittel geschaffen werden. Gespeist wird dieser Hydraulikmitteldurchtritt  
aus einem Hochdruckraum 11. Dieser Hochdruckraum 11 liegt axial zwischen  
einem Boden 25 des Unterteils 4b und einem zugewandten Boden 10 des Ge-  
häuses 2. Von da aus wird das Hydraulikmittel während einer Hochdruckphase  
15 des Spielausgleichselements axial zwischen dem Außenmantel 14 des Druck-  
kolbens 4 und der Bohrung 3 des Gehäuses 2 nach oben gedrückt und tritt  
über Durchlässe 20 zwischen den Rippen 19 in die Längsschlitze 24.

Anstelle der Rippen 19 am Ring 18 des Oberteils 4a können auch kantenarti-  
20 ge Durchbrüche oder ähnliches für einen Hydraulikmitteldurchtritt appliziert  
sein. Gegebenenfalls ist es denkbar, die Rippen 19 oder dergleichen an der  
Stirnseite 17 des Unterteils 4b anzuordnen.

Der Druckkolben 4 kann auch komplett einteilig aus dem Kunststoff hergestellt  
25 werden. Vorteilhafterweise wird der Druckkolben 4 bzw. dessen Oberteil 4a in  
einem Spritzgießverfahren gefertigt. Dieses ist relativ kostengünstig und es  
erübrigen sich aufwändige Feinbearbeitungsmaßnahmen wie im beschrei-  
bungseinleitend zitierten Stand der Technik notwendig. Auch ist es denkbar,  
den Druckkolben 4 pulvermetallurgisch zu fertigen bzw. im Bereich dessen  
30 Kopfes 7 weitere Verschleißschutzmaßnahmen wie geeignete Auflagen zu  
treffen. Beispielsweise ist für den Werkstoff des Druckkolbens auch an Alumi-  
niumdruckguß oder Sintermetall gedacht.



Zeichnerisch nicht direkt offenbart ist eine Variante, bei welcher das Oberteil 4a nicht über den Ansatz 22 in die Bohrung 21 des Unterteils 4b verlängert ist, sondern "lediglich" über seinen Ring 18 auf der Stirnseite 17 des Unterteils 4b aufsteht und hier ein direkter Übertritt für das Hydraulikmittel über die Durch-  
5 lässe 20 zwischen den Noppen 19 in den Vorratsraum 12 generiert ist.

**Liste der Bezugswahlen**

	1	Abstützelement
5	2	Gehäuse
	3	Bohrung
	4	Druckkolben
	4a	Oberteil
	4b	Unterteil
10	5	Ende
	6	Rand
	7	Kopf
	8	Ende
	9	Rückschlagventil
15	10	Boden
	11	Hochdruckraum
	12	Vorratsraum
	13	Abschnitt
	14	Außenmantel
20	15	Schnappvorsprung
	16	Ringnut
	17	Stirnseite
	18	Ring
	19	Noppen
25	20	Durchlaß
	21	Bohrung
	22	Ansatz
	23	Stirnseite
	24	Längsschlitz
30	25	Boden
	26	Anbindungsnoppen

**INA-Schaeffler KG,  
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach  
ANR 12 88 48 20**

5 4228-10-DE

**Patentansprüche**

- 10 1. Hydraulisches Abstützelement (1) für einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine, mit einem hohlzylindrischen Gehäuse (2), in dessen Bohrung (3) axial beweglich ein Druckkolben (4) verläuft, welcher mit einem Ende (5) einen Rand (6) des Gehäuses (2) überragt und stirnseitig an diesem Ende (5) einen Kopf (7) zur Lagerung eines Schlepphebels und an seinem dem Kopf (7) abgewandten Ende (8) ein Rückschlagventil (9) aufweist, wobei zwischen dem abgewandten Ende (8) und einem gegenüberliegenden Boden (10) des Gehäuses (2) ein Hochdruckraum (11) für Hydraulikmittel generiert ist, welcher Hochdruckraum (11) aus einem oberhalb des abgewandten Endes (8) liegenden und von dem Druckkolben (4) eingeschlossenen Vorratsraum (12) mit dem Hydraulikmittel versorgbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Druckkolben (4) an seinem den Rand (6) des Gehäuses (2) überragenden Ende (5) sowie zumindest einem sich daran innerhalb des Gehäuses (2) anschließenden und bis in die Nähe des Rückschlagventils (9) verlaufenden Abschnitt (13) aus durch Glas- oder Kohlefasern verstärktem Kunststoff besteht.
- 20
- 25
2. Abstützelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den Kunststoff des Druckkolbens (4) zusätzlich Glas- oder Kohlekugeln als Verstärkung eingebettet sind.

30

3. Abstützelement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Druckkolben (4) zweiteilig hergestellt ist, wobei er einerseits aus einem Oberteil (4a) aus dem Kunststoff besteht, welches Oberteil (4a) sich zusammensetzt aus dem Ende (5) und dem in der Nähe des Rückschlagventils (9) endenden Abschnitt (13) und wobei der Druckkolben (4) andererseits aus einem Unterteil (4b) aus metallischem Werkstoff mit dem Rückschlagventil (9) besteht.
- 10 4. Abstützelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß an einem Außenmantel (14) des Abschnitts (13) des Druckkolbens (4) umfangsverteilte und einteilig von diesem ausgehende Schnappvorsprünge (15) angeordnet sind, welche einen oberen Anschlag in einer Ringnut (16) der Bohrung (3) des Gehäuses (2) finden.
- 15
5. Abstützelement nach Anspruch 1 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Außenmantel (14) des Abschnitts (13) des Druckkolbens (4), oder, für den Fall des Rückbezugs nach Anspruch 4, ein Außenmantel (14) des Abschnitts (13) des Druckkolbens (4) bis auf die Schnappvorsprünge (15), vollkommen oder zumindest weitestgehend glattflächig ausgebildet ist.
- 20
6. Abstützelement nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Oberteil (4a) des Druckkolbens (4) über einen Ring (18) an einer zugewandten Stirnseite (17) des Unterteils (4b) aufliegt, wobei von dem Ring (18) umfangsverteilte, elastisch oder plastisch verformbare sowie an der Stirnseite (17) anliegende Noppen (19) ausgehen.
- 25
7. Abstützelement nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Oberteil (4a) des Druckkolbens (4) über einen Ring (18) an einer zugewandten Stirnseite (17) des Unterteils (4b) aufliegt, wobei in dem Ring (18)
- 30

oder in der Stirnseite (17) an die jeweils gegenüberliegenden Bauteile Stirnseite (17) / Ring (18) angrenzende, kronenartige Radialdurchbrüche verlaufen.

5

8. Abstützelement nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen den Noppen (19) (Anspruch 6) oder den Radialdurchbrüchen (Anspruch 7) ein Durchlaß (20) für das Hydraulikmittel in den Vorratsraum (12) gebildet ist.

10

9. Abstützelement nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Oberteil (4a) des Druckkolbens (4) über einen durch eine Durchmesserverringung seines Außenmantels (14) gebildeten Ring (18) an einer zugewandten Stirnseite (17) des Unterteils (4b) aufliegt, wobei von dem Ring (18) umfangsverteilte elastisch oder plastisch verformbare Noppen (19) ausgehen und wobei die Durchmesserverringung in eine Bohrung (21) des Unterteils (4b) als Ansatz (22) fest eingebaut ist.

20

10. Abstützelement nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß von einer unteren Stirnseite (23) des Ansatzes (22) des Unterteils (4b) ein oder mehrere Längsschlitze (24) ausgehen, wobei das Hydraulikmittel durch einen zwischen dem Ober- und Unterteil (4a, 4b) des Druckkolbens (4) liegenden, durch Noppen (19) oder kronenartige Durchbrüche gebildeten Durchlaß (20) über die Längsschlitze (24) in den Vorratsraum (12) leitbar ist.

25

11. Abstützelement nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Randbereich zwischen dem Außenmantel (14) sowie einer unteren Stirnseite (23) des Ansatzes (22) mit Anbindungsnoppen (26) zur Anlage in der Bohrung (21) versehen ist.

30

12. Abstützelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Druckkolben (4) spritzgießtechnisch gefertigt ist.

5

13. Abstützelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Abstützelement (1) nichtschaltbar ausgelegt ist.

10 14. Abstützelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Abstützelement (1) schaltbar zur Erzielung unterschiedlicher Ventilhübe ausgelegt ist.

**INA-Schaeffler KG,  
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach  
ANR 12 88 48 20**

5 4228-10-DE

**Zusammenfassung**

- 10 Vorgeschlagen ist ein hydraulisches Abstützelement (1) für einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine. Dieses hat ein hohlzylindrisches Gehäuse (2), in dessen Bohrung (3) ein Druckkolben (4) aus durch Glas- oder Kohlefasern verstärktem Kunststoff besteht.

15 **Figur 1**

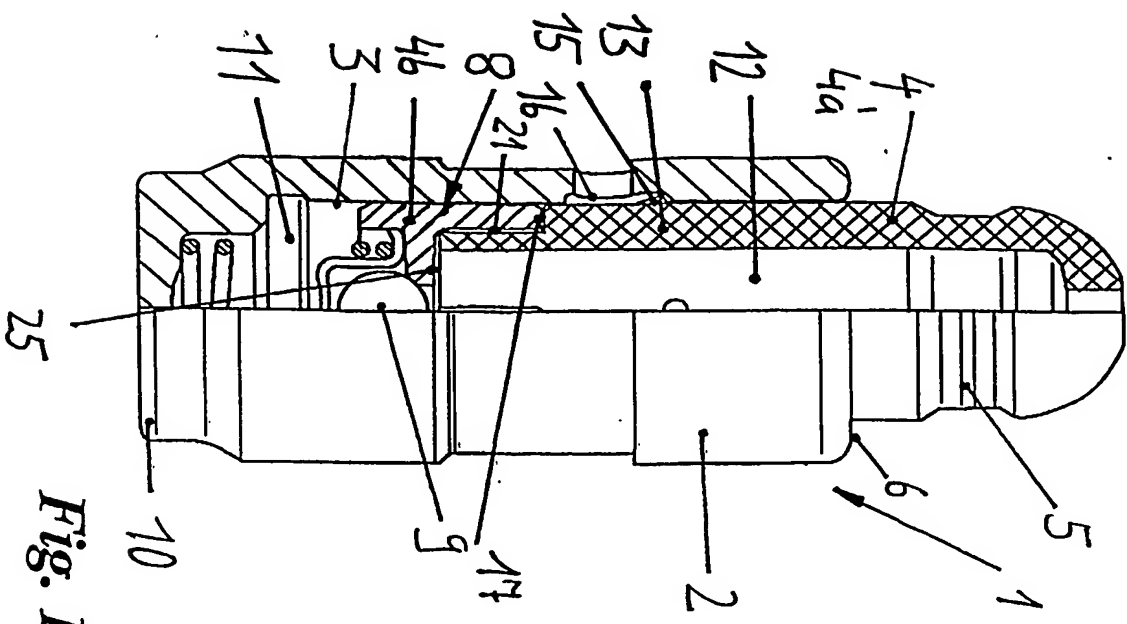


Fig. 1

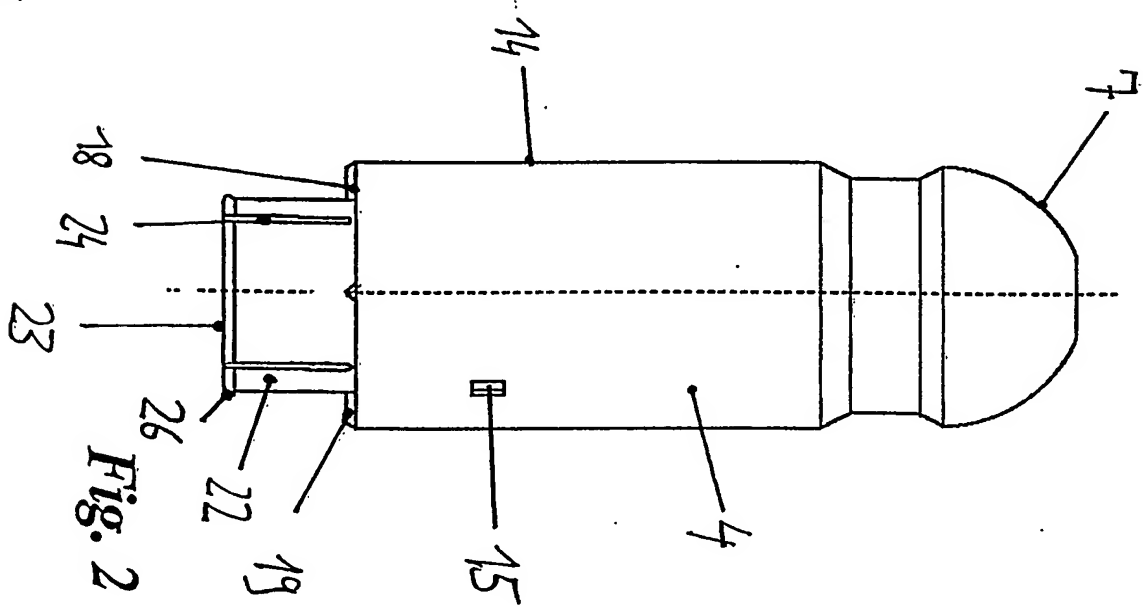


Fig. 2

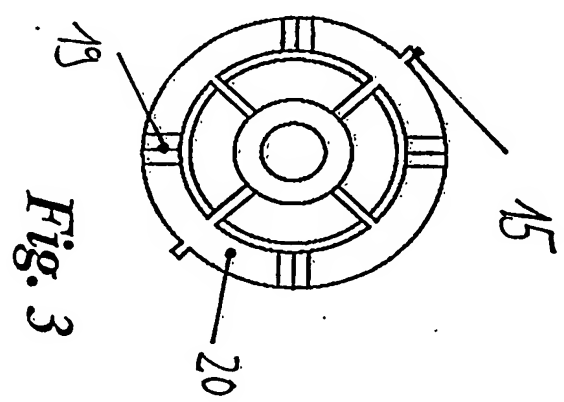


Fig. 3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**